

DERWENT- 1997-128548  
ACC-NO:

DERWENT- 200319  
WEEK:

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Mfg. optical element mfr. glass lenses - by cleaning  
optical glass element using acidic or alkaline soln. and  
forming reflection preventive film

PATENT-ASSIGNEE: CANON KK[CANO]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0159297 (June 26, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 3382415	B2 March 4, 2003	N/A	006	C03C 023/00
JP 09012340	A January 14, 1997	N/A	006	C03C 023/00

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 3382415B2	N/A	1995JP-0159297	June 26, 1995
JP 3382415B2	Previous Publ.	JP 9012340	N/A
JP 09012340A	N/A	1995JP-0159297	June 26, 1995

INT-CL (IPC): C03B011/00, C03C017/22 , C03C023/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09012340A

BASIC-ABSTRACT:

The optical element is mfd. by cleaning an optical glass element by  
using an acidic or alkaline soln. prior to forming a reflection  
preventing film.

USE - Used for optical glass lenses.

**CHOSEN-** Dwg.0/2  
**DRAWING:**

**TITLE-** MANUFACTURE OPTICAL ELEMENT MANUFACTURE GLASS LENS CLEAN  
**TERMS:** OPTICAL GLASS ELEMENT ACIDIC ALKALINE SOLUTION FORMING  
REFLECT PREVENT FILM

**DERWENT-CLASS:** L01

**CPI-CODES:** L01-L05;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** C1997-041095

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-12340

(43) 公開日 平成9年(1997)1月14日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 C 23/00			C 0 3 C 23/00	A
C 0 3 B 11/00			C 0 3 B 11/00	A
C 0 3 C 17/22			C 0 3 C 17/22	Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平7-159297	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成7年(1995)6月26日	(72) 発明者	宮崎 直 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(72) 発明者	山本 潔 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(72) 発明者	平林 敬二 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 山下 穰平

(54) 【発明の名称】 光学素子の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 ガラス素材をプレス成形して作製された光学ガラス素子に、密着性及び耐久性に優れた反射防止膜を形成する方法を提供する。

【構成】 ガラス素材をプレス成形して作製された光学ガラス素子に反射防止膜を形成する光学素子の製造方法において、反射防止膜を形成する前に、該光学ガラス素子を酸性またはアルカリ性溶液で洗浄する光学素子の製造方法。

【効果】 反射防止膜を形成する際の前処理工程として酸性またはアルカリ性溶液で洗浄することにより、光学ガラス素子に密着性及び耐久性に優れた反射防止膜を形成することができ、そのため、レンズの不良低減、コストダウン及び耐久性の大幅なアップを可能にした。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス素材をプレス成形して作製された光学ガラス素子に反射防止膜を形成する光学素子の製造方法において、反射防止膜を形成する前に、該光学ガラス素子を酸性またはアルカリ性溶液で洗浄することを特徴とする光学素子の製造方法。

【請求項2】 前記酸性溶液のpHが、2～4である請求項1記載の光学素子の製造方法。

【請求項3】 前記酸性溶液が、硝酸または酢酸の溶液である請求項2記載の光学素子の製造方法。

【請求項4】 前記アルカリ性溶液のpHが、10以上である請求項1記載の光学素子の製造方法。

【請求項5】 前記アルカリ性溶液が、水酸化ナトリウムまたは水酸化カリウムの溶液である請求項4記載の光学素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光学素子の製造方法に関し、詳しくはガラス素子をプレス成形して作製された光学ガラス素子に反射防止膜を形成する際の前処理工程に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、光学ガラスレンズ等の光学ガラス素子は、光学機器のレンズ構成の簡略化、軽量化及び光学特性の高性能化を同時に達成するために非球面化の方向にある。この非球面ガラスの製造に当っては、従来の製造方法である研磨法では加工及び量産化が困難であるため、それに代わる製造法としてプレス成形法が有望視されており、この製造方法はコンパクトディスク、カメラレンズ、ビデオカメラレンズ、光ディスク用ピックアップレンズ等に実用化されている。

【0003】また、いずれの製造法で作製された光学ガラス素子であっても、光学特性の向上のため、光学ガラス素子表面に誘電体物質を真空蒸着法等で積層し、反射防止膜を形成することは一般技術として知られている。（例えば、久保田他「光学技術ハンドブック」）

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような方法で成形された光学ガラス素子の表面にはプレス成形時の熱的影響によって変質層が形成されているために、光学ガラス素子上に従来の反射防止膜を形成すると、この反射防止膜は光学ガラス素子との密着性が悪く、耐久性も低いという課題を有していた。

【0005】本発明は上記課題に鑑み、ガラス素材をプレス成形して作製された光学ガラス素子に対して、密着性及び耐久性に優れた反射防止膜を形成する光学素子の製造方法を提供するものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段および作用】すなわち、第1の本発明は、ガラス素材をプレス成形して作製された

光学ガラス素子に反射防止膜を形成する光学素子の製造方法において、反射防止膜を形成する前に、該光学ガラス素子を酸性またはアルカリ性溶液で洗浄することの特徴とする光学素子の製造方法である。すなわち、酸またはアルカリで洗浄することによりプレス成形時の熱的影響による表面変質層を除去することにより、プレスにより製作されたレンズでありながら従来方法で製作されたレンズと同等の表面状態を持つレンズが得られ、耐久性、密着性に優れた反射防止膜を形成することができ

10

る。  
【0007】同様の効果を得るには反射防止膜を形成する前にイオンボンバード等によりレンズ表面を改質する方法が考えられるが、装置が大掛かりになる、大量生産に適していない等の欠点があり、低コスト大量にレンズを生産するには適していない。一方、本発明によれば通常の反射防止膜形成の前工程である洗浄工程に酸またはアルカリの槽を追加するだけで良いので低コストで大量にレンズを生産するのに適している。

20

【0008】第2の本発明は、第1の本発明において、酸性溶液のpHが、2～4である発明である。すなわち、酸性溶液によりレンズ表面の変質層を溶かす際にpHが4より大きい酸性溶液では変質層を溶かす能力が十分でないため第1の本発明の効果が得られ難く、pHが2より小さい酸性溶液を用いた場合には変質層を溶かす能力が高過ぎて、変質層だけではなく、その下の部分まで溶かしてしまうため、レンズ表面が粗れ易い。

30

【0009】第3の本発明は、第2の本発明において、酸性溶液が硝酸または酢酸の溶液である発明である。硝酸、酢酸以外にも第1の本発明の効果が得られる酸は考えられるが、量産を考慮した場合、入手し易さや、取扱の容易さからこの2つが好適である。例えば硫酸、塩酸は入手は容易であるが取扱を誤ると有毒ガスが発生する。また、皮膚に付着したり、こぼした場合などの処置も硝酸、酢酸と比較して困難である。また、フッ酸はガラス自体を溶かしてしまうので不適当である。上記以外の酸についても、有毒のものが多く、本発明の実施に適しているとはいえない。更に、酸の種類によっては、酸に含まれる成分がガラス中に拡散し、ガラスを着色したり、耐久性を悪くする場合もある。硝酸、酢酸は上記のような欠点がない。

40

【0010】第4の本発明は、第1の本発明において、アルカリ性溶液のpHが10以上である発明である。すなわち、アルカリ性溶液によりレンズ表面の変質層を溶かす際にpHが10より小さいアルカリ性溶液では変質層を溶かす能力が十分でないため第1の本発明の効果が得られ難い。従って、好適なpHの範囲は10以上である。

50

【0011】また、第5の本発明は、第4の本発明において、前記アルカリ性溶液が水酸化ナトリウムまたは水酸化カリウムの溶液である発明である。pH10以上を

示すアルカリ性溶液において量産を考慮し、入手の容易さ、及びガラスに対して悪影響がない点から、特にこの2つが選択される。

【0012】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0013】図1は、本実施例の光学素子の成形方法を適用する成形用型12の構成を示した図である。また、図1は、凹レンズを成形加工するための成形用型12の構成を示しており、上型部材16と下型部材18による

ガラス素材40のプレス動作が終了し、ガラスレンズの成形が略完了した状態を示している。

【0014】図1において、成形用型12の外殻部を構成する胴型14は、支持基板20を介して光学素子の成形装置本体10上に載置されている。胴型14は、上面視略正方形の角柱状に形成されており、その中心軸上には、この胴型14を上下に貫通した状態で、貫通穴14a、14bが形成されている。これらの貫通穴のうち上側の貫通穴14aには、円柱状に形成された上型部材16が、嵌合した状態で上下方向に沿って摺動可能に挿入されている。上型部材16の上端部には、円板状のフランジ部16aが形成されており、このフランジ部16aの下面が胴型14の上面14cに上方から当接することにより、上型部材16は、それ以上下方に移動することを阻止されており、これによって、上型部材16の下方へのプレスストロークが規定されている。また、上型部材16の下面には、ガラス素材40を押圧して、その表面に所望の形状を転写して光学機能面を形成するための成形面16bが形成されている。

【0015】なお、上型部材16の上方には、ガラス素材40に印加するプレス圧を発生させるためのエアシリンダ22が、不図示の支持部材により支持された状態で配置されている。エアシリンダ22の下方には、上下方向に沿ってピストンロッド22aが配置されており、このピストンロッド22aの下端部は、上型16の上端面に接続されている。従って、エアシリンダ22が動作されてピストンロッド22aが下方に向けて押し出し動作されることにより、ガラス素材40にプレス圧P1が印加される。

【0016】一方、下側の貫通穴14bには、上型部材16と同様に円柱状に形成された下型部材18が、嵌合した状態で上下方向に沿って摺動可能に挿入されている。下型部材18の下部には円板状のフランジ部18aが形成されており、このフランジ部18aの下面18cは、胴型14が載置されている支持基板20の上面に当接している。そして、この支持基板20により上型部材16からガラス素材40を介して下型部材18に加えられる下方へのプレス圧P1を受けるように構成されている。下型部材18の上端面には、ガラス素材40の下面に所望の形状を転写して光学機能面を形成するための成

形面18bが形成されている。

【0017】従って、ガラス素材40には、その上面に、上型部材16の成形面16bの表面形状が転写された光学機能面40aが形成され、下面には、下型部材18の成形面18bの表面形状が転写された光学機能面40bが形成されることとなる。

【0018】また、成形された凹レンズ（ガラス素材40）の厚みは、上述した様に、上型部材16のフランジ部16aの下面が、胴型14の上面14cに当接することにより規定され、加工する毎に凹レンズ（40）の厚みが変化しないようになされている。

【0019】なお、成形装置本体10の下面には、エアシリンダ24が固定されており、このエアシリンダ24のピストンロッド24aは、成形装置本体10に形成された貫通穴10aと、支持基板20に形成された貫通穴20aを順次介して下型部材18の下面18cに接続されている。このエアシリンダ24は、凹レンズ（ガラス素材40）の成形動作が終了した後の冷却過程において、凹レンズ（40）の形が崩れることを防止するために、下型部材18を上方に押し上げて、凹レンズ（40）に圧力P2を作用させるためのものである。

【0020】一方、胴型14の側面には、開口穴14dが形成されており、この開口穴14dを介して、成形用型12の内部にガラス素材40が供給されると共に、成形の完了した凹レンズ40が成形用型12の内部から取り出される。

【0021】なお、胴型14内には、その四隅に位置した状態で、この胴型14、上型部材16、下型部材18を加熱すると共に、これら胴型14、上型部材16、下型部材18を介してガラス素材40を加熱するためのヒータ26が配置されている。

【0022】次に、上記の様に構成された成形用型12により凹レンズを成形する手順について説明する。

【0023】まず、図2に示したように、エアシリンダ22のピストンロッド22aを引き込み動作させて、上型部材16を胴型14に対して上方にスライドさせ、下型部材18から逃がしておく。この状態において、胴型14の開口穴14dを介して、オートハンド等により、所定の高温に加熱されたガラス素材40を下型部材18の成形面18b上に供給する。このとき供給されるガラス素材40は、凹レンズを成形する場合には、円板状に形成されているか、あるいは、凹レンズの完成形状に近い形状に形成されている。また、胴型14及び上型部材16及び下型部材18は、所定の成形条件に対応した温度に加熱されている。

【0024】ガラス素材40が、下型部材18の成形面18b上に供給された後、エアシリンダ22のピストンロッド22aを押し出し動作させて、ガラス素材40の上面に上型部材16の成形面16bを当接させ、ガラス素材40にプレス圧P1を印加させる。このプレス圧P

5

1が印加されて、上型部材16が徐々に下方に移動すると、ガラス素材40は、しだいに水平方向に押しつぶされて、最終的には、図1に示したような状態となる。この状態においては、ガラス素材40の上下には、上型部材16の成形面16bと下型部材18の成形面18bの形状が転写された光学機能面40a、40bに形成されており、また、ガラス素材40の厚みは、所望の厚みに成形されている。

【0025】この後、成形された凹レンズ（ガラス素材40）は徐々に冷却される。この冷却過程においては、10 成形された凹レンズ40の形状が崩れないように、エアシリンダ24が作動されて下型部材18が押し上げられ、凹レンズ（40）に圧力P2が印加される。そして、所定の温度まで温度が低下した時に、再びエアシリンダ22が引き込み動作されて上型部材16が上方に移動し、この凹レンズはオートハンド等により、胴型14の開口穴14dを介して外部に取り出される。

【0026】上記の様な一連の動作により凹レンズ（40）が成形加工された。

【0027】ガラス素材の組成としては、表1に示す4 20 種のガラス（ランタン系ガラス、クラウン系ガラス、フ\*

6

\* リント系ガラス、鉛レスフリントガラス）を用いた。

【0028】得られたレンズを表2に示す洗浄液条件で洗浄した。その後、通常のレンズの洗浄行程を経てから反射防止膜を真空蒸着法によって形成した。

【0029】上記本発明の実施例の反射防止膜と従来の反射防止膜との密着性、耐久性を比較するために行った試験は、（1）粘着テープ剥離試験（温度40℃、相対湿度85%の高温、高温雰囲気中に1000時間設置した後、粘着テープを光学ガラス素子表面に密着し引き剥がす）（2）耐湿試験（温度60℃、相対湿度85%の高温、高温雰囲気中に1000時間放置）である。

【0030】密着性、耐久性試験の結果は表2に示す通りである。表2から分るように、特定の酸性またはアルカリ性溶液で処理した場合、密着性及び耐久性の点で従来のものよりも優れていることが分る。

【0031】なお、本実施例では、酸性水溶液として硝酸（pH1～4）、酢酸水溶液（pH4～5）を、アルカリ性水溶液として水酸化ナトリウム、水酸化カリウム水溶液を用いた。

【0032】

【表1】

表 1 実施例に使用したガラス組成（分析結果）

ランタン系ガラス（反射防止膜：マルチコート）

SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Li <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	SrO	BaO	ZrO <sub>2</sub>	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	合 計
15.8	27.2	0.06	3.58	0.05	11.2	4.99	7.85	2.49	23.7	3.02	99.94

(wt%)

クラウン系ガラス（反射防止膜：MgF<sub>2</sub> コート）

SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Li <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	SrO	BaO	ZnO	TiO <sub>2</sub>	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	合 計
45.95	12.12	4.35	7.78	2.83	—	0.65	22.26	3.56	0.21	0.31	100.02

(wt%)

フリント系ガラス（反射防止膜：MgF<sub>2</sub> コート）

SiO <sub>2</sub>	PbO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	合 計
27.2	71.0	0.50	1.00	0.30	100

(wt%)

鉛レスフリント系ガラス（反射防止膜：マルチコート）

SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	SrO	BaO	GeO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	合 計
15.0	12.1	12.2	0.06	0.06	0.45	8.07	0.14	26.7	24.7	0.13	0.14	99.75

(wt%)

表2

	洗 淨 条 件	使用した薬品	粘着テープ 剥離試験	耐湿試験
実施例1	pH14以上の水溶液	NaOH	異常無し	異常無し
実施例2	pH14以上の水溶液	KOH	異常無し	異常無し
実施例3	pH14以上の水溶液	NaOH-KOH混合物	異常無し	異常無し
実施例4	pH12の水溶液	NaOH	異常無し	異常無し
実施例5	pH12の水溶液	KOH	異常無し	異常無し
実施例6	pH12の水溶液	NaOH-KOH混合物	異常無し	異常無し
実施例7	pH10の水溶液	NaOH	異常無し	異常無し
実施例8	pH10の水溶液	KOH	異常無し	異常無し
実施例9	pH10の水溶液	NaOH-KOH混合物	異常無し	異常無し
実施例10	pH2の水溶液	硝酸	異常無し	異常無し
実施例11	pH4の水溶液	硝酸	異常無し	異常無し
実施例12	pH4の水溶液	酢酸	異常無し	異常無し
比較例1	前処理なし	—	剥離	剥離、変質
比較例2	pH9の水溶液	NaOH	剥離	剥離、変質
比較例3	pH9の水溶液	KOH	剥離	剥離、変質
比較例4	pH9の水溶液	NaOH-KOH混合物	剥離	剥離、変質
比較例5	pH5の水溶液	酢酸	剥離	剥離、変質
比較例6	pH1の水溶液	硝酸 *	剥離	剥離、変質

\* レンズ表面に粗れ発生

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、反射防止膜を形成する際の前処理工程として酸性またはアルカリ性溶液で洗浄することにより、ガラス素材をプレス成形して作製された光学ガラス素子に、密着性及び耐久性に優れた反射防止膜を形成することができる。この結果、レンズの不良低減、コストダウン及び耐久性の大幅なアップが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の光学素子の製造方法を適用する形成用型の構成を示した図である。

【図2】図1において上型部材が上方に逃げた状態を示\*

\* した図である。

【符号の説明】

30 10 成形装置本体

12 成形用型

14 胴型

16 上型部材

18 下型部材

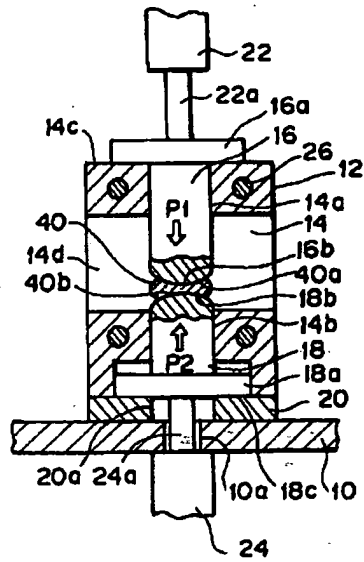
20 支持基板

22, 24 エアシリンダ

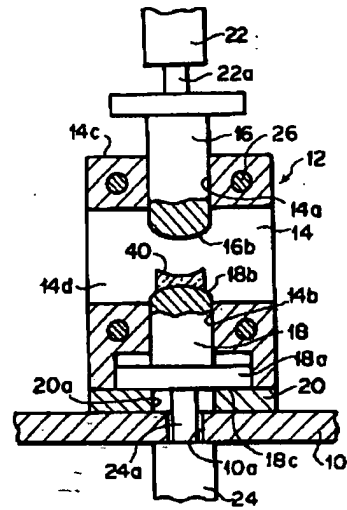
26 ヒータ

40 ガラス素材

【図1】



【図2】





\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the head end process at the time of forming an antireflection film in the optical-glass component produced by carrying out press forming of the glass component in detail about the manufacture approach of an optical element.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, optical-glass components, such as an optical glass lens, are towards aspheric-surface-izing, in order to attain simplification of the lens configuration of an optical instrument, lightweight-izing, and high performance-ization of an optical property to coincidence. In manufacture of this aspheric surface glass, by the grinding method which is the conventional manufacture approach, since processing and fertilization are difficult, promising \*\* of the press-forming method is carried out as a manufacturing method replaced with it, and this manufacture approach is put in practical use by the compact disk, the camera lens, the video camera lens, the pickup lens for optical disks, etc.

[0003] Moreover, even if it is the optical-glass component produced by which manufacturing method, for improvement in an optical property, the laminating of the dielectric matter is carried out to an optical-glass component front face with a vacuum deposition method etc., and forming an antireflection film is known as a general technique. (For example, others [ Kubota ] "an optical technical handbook")

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the deterioration layer was formed in the front face of the optical-glass component fabricated by such approach of the thermal effect of [ at the time of press forming ], when the conventional antireflection film was formed on the optical-glass component, this antireflection film had bad adhesion with an optical-glass component, and had the technical problem that endurance was also low.

[0005] This invention offers the manufacture approach of the optical element which forms the antireflection film excellent in adhesion and endurance in view of the above-mentioned technical problem to the optical-glass component produced by carrying out press forming of the glass material.

[0006]

[Means for Solving the Problem and its Function] That is, in the manufacture approach of the optical element which forms an antireflection film in the optical-glass component produced by carrying out press forming of the glass material, the 1st this invention is the manufacture approach of the optical element characterized by washing this optical-glass component with acidity or an alkaline solution, before forming an antireflection film. That is, by removing the surface deterioration layer under the thermal effect of [ at the time of press forming ] by washing with an acid or alkali, though it is the lens manufactured with a press, the lens manufactured by the conventional approach and a lens with an equivalent surface state are obtained, and the antireflection film excellent in endurance and adhesion can be formed.

[0007] Although how to reform a lens front face by ion bombardment etc. can be considered before forming the antireflection film for acquiring the same effectiveness, there is a fault, like that equipment becomes large-scale and it is not suitable for mass production method, and it is not suitable for producing a lens to a low cost mass. On the other hand, since what is necessary is just to add the tub of an acid or alkali to the washing process which is a last process of the usual antireflection film formation according to this invention, it is suitable for producing a lens in large quantities by low cost.

[0008] The 2nd this invention is invention whose pH of an acidic solution is 2-4 in the 1st this invention. since an acidic solution with larger pH than 4 is not enough as the capacity to comb a deterioration layer in case the deterioration layer on the front face of a lens is melted with an acidic solution, when the effectiveness of the 1st this invention is hard to be acquired and an acidic solution with pH smaller than 2 is used, in order that [ namely, ] the capacity which melts a deterioration layer may be too high and may melt to the part not only a deterioration

layer but under it -- a lens front face -- rough \*\* -- being easy .

[0009] The 3rd this invention is invention whose acidic solution is a solution of a nitric acid or an acetic acid in the 2nd this invention. Although the acid with which the effectiveness of the 1st this invention is acquired besides a nitric acid and an acetic acid is considered, when mass production is taken into consideration, these two are suitable from the ease of receiving, and the ease of handling. For example, although acquisition is easy, if a sulfuric acid and a hydrochloric acid mistake handling, a toxic gas will occur. Moreover, the treatment at the time of adhering to the skin or spilling etc. is also difficult as compared with a nitric acid and an acetic acid. Moreover, since fluoric acid melts glass itself, it is unsuitable. even if it is alike and is attached to acids other than the above, it cannot be said that there are many poisonous things and they are suitable for operation of this invention. Furthermore, it is spread in glass, and glass may be colored or the component contained in an acid depending on the class of acid may worsen endurance. A nitric acid and an acetic acid do not have the above faults.

[0010] The 4th this invention is invention whose pH of an alkaline solution is ten or more in the 1st this invention. That is, since an alkaline solution with pH smaller than 10 is not enough as the capacity to comb a deterioration layer in case the deterioration layer on the front face of a lens is melted with an alkaline solution, the effectiveness of the 1st this invention is hard to be acquired. Therefore, the range of suitable pH is ten or more.

[0011] Moreover, the 5th this invention is invention said whose alkaline solution is a solution of a sodium hydroxide or a potassium hydroxide in the 4th this invention. Especially these two are chosen from the point which does not have a bad influence to the ease of acquisition, and glass in consideration of mass production in the alkaline solution in which ten or more pH is shown.

[0012]

[Example] Hereafter, the suitable example of this invention is explained to a detail with reference to an accompanying drawing.

[0013] Drawing 1 is drawing having shown the configuration of the mold 12 for shaping which applies the shaping approach of the optical element of this example. Moreover, drawing 1 shows the configuration of the mold 12 for shaping for carrying out fabrication of the concave lens, and press actuation of the glass material 40 by the punch member 16 and the female mold member 18 is completed, and it shows the condition that shaping of a glass lens carried out the completion of abbreviation.

[0014] In drawing 1 , the mold 14 which constitutes the outer shell section of the mold 12 for shaping is laid on the body 10 of shaping equipment of an optical element through the support substrate 20. The mold 14 is formed in the prismatic form of a top-surface-view abbreviation square, on that medial axis, it is in the condition which penetrated this mold 14 up and down, and through holes 14a and 14b are formed. The punch member 16 formed in the shape of a cylinder is inserted in upper through hole 14a possible [ sliding ] along the vertical direction in the condition of having fitted in, among these through holes. Disc-like flange 16a is formed, when the inferior surface of tongue of this flange 16a contacts top-face 14c of a mold 14 from the upper part, it is prevented by the upper limit section of the punch member 16 that the punch member 16 moves caudad more than it, and the press stroke t the lower part of the punch member 16 is prescribed to it by this. Moreover, the glass material 40 is pressed in the inferior surface of tongue of the punch member 16, and shaping side 16b for imprinting a desired configuration on the front face, and forming an optical functional side in it is formed in it.

[0015] In addition, above the punch member 16, the air cylinder 22 for generating press \*\* impressed to the glass material 40 is arranged, after having been supported by non-illustrated supporter material. Piston rod 22a is arranged along the vertical direction at the lower part of an air cylinder 22, and the lower limit section of this piston rod 22a is connected to the upper limit side of a punch 16. Therefore, press \*\* P1 is impressed to the glass material 40 by an air cylinder's 22 operating, piston rod 22a's turning caudad and extrusion actuation being carried out.

[0016] On the other hand, the punch member 16 and the female mold member 18 similarly formed in the shape of a cylinder are inserted in lower through hole 14b possible [ sliding ] along the vertical direction in the condition of having fitted in. Disc-like flange 18a is formed in the lower part of the female mold member 18, and inferior-surface-of-tongue 18c of this flange 18a is in contact with the top face of the support substrate 20 in which the mold 14 is laid. And it is constituted so that press \*\* P1 to the lower part added to the female mold member 18 through the glass material 40 from the punch member 16 by this support substrate 20 may be received. Shaping side 18b for imprinting a desired configuration on the inferior surface of tongue of the glass material 40, and forming an optical functional side in it is formed in the upper limit side of the female mold member 18.

[0017] Therefore, optical functional side 40a by which the shape of surface type of shaping side 16b of the punch member 16 was imprinted by the top face will be formed, and optical functional side 40b by which the shape of surface type of shaping side 18b of the female mold member 18 was imprinted will be formed in an inferior surface of tongue at the glass material 40.

[0018] Moreover, the inferior surface of tongue of flange 16a of the punch member 16 is prescribed like by by

[ which were mentioned above ] contacting top-face 14c of a mold 14, and the thickness of the fabricated concave lens (glass material 40) is made as [ change / the thickness of a concave lens (40) ], whenever it processes it.

[0019] In addition, the air cylinder 24 is being fixed to the inferior surface of tongue of the body 10 of shaping equipment, and piston rod 24a of this air cylinder 24 is connected to inferior-surface-of-tongue 18c of the female mold member 18 through through hole 10a formed in the body 10 of shaping equipment, and through hole 20a formed in the support substrate 20 one by one. In the cooling process after shaping actuation of a concave lens (glass material 40) is completed, this air cylinder 24 is for pushing up the female mold member 18 up, and making a pressure P2 act on a concave lens (40), in order to prevent that a concave lens (40) loses its shape.

[0020] On the other hand, while 14d of opening holes is formed in the side face of a mold 14 and the glass materia 40 is supplied to the interior of the mold 12 for shaping through 14d of this opening hole, the concave lens 40 which shaping completed is taken out from the interior of the mold 12 for shaping.

[0021] In addition, in the mold 14, in the condition of having been located in those four corners, while heating this mold 14, the punch member 16, and the female mold member 18, the heater 26 for heating the glass material 40 through these molds 14, the punch member 16, and the female mold member 18 is arranged.

[0022] Next, the procedure which fabricates a concave lens with the mold 12 for shaping constituted as mentioned above is explained.

[0023] First, as shown in drawing 2, carry out drawing-in actuation of the piston rod 22a of an air cylinder 22, the punch member 16 is made to slide up to a mold 14, and it misses from the female mold member 18. In this condition, the glass material 40 heated by the predetermined elevated temperature by an auto hand etc. is supplied on shaping side 18b of the female mold member 18 through 14d of opening holes of a mold 14. When fabricating concave lens, the glass material 40 supplied at this time is formed in disc-like, or is formed in the configuration near the completion configuration of a concave lens. Moreover, the mold 14, the punch member 16, and the female mold member 18 are heated by the temperature corresponding to a predetermined process condition.

[0024] After the glass material 40 is supplied on shaping side 18b of the female mold member 18, it carries out extrusion actuation of the piston rod 22a of an air cylinder 22, makes shaping side 16b of the punch member 16 contact the top face of the glass material 40, and makes press \*\* P1 impress to the glass material 40. If this press \*\* P1 is impressed and the punch member 16 moves caudad gradually, the glass material 40 is crushed horizontally gradually and, finally will be in the condition that it was shown in drawing 1. In this condition, it is formed in the optical-functional sides 40a and 40b where the configurations of shaping side 16b of the punch member 16 and shaping side 18b of the female mold member 18 were imprinted by the upper and lower sides of the glass material 40, and the thickness of the glass material 40 is fabricated by desired thickness.

[0025] Then, the fabricated concave lens (glass material 40) is cooled gradually. In this cooling process, an air cylinder 24 operates, the female mold member 18 is pushed up, and a pressure P2 is impressed to a concave lens (40) so that the configuration of the fabricated concave lens 40 may not collapse. And when temperature falls to predetermined temperature, drawing-in actuation of the air cylinder 22 is carried out again, the punch member 16 moves up and this concave lens is taken out outside by the auto hand etc. through 14d of opening holes of a mold 14.

[0026] Fabrication of the concave lens (40) was carried out by a series of above actuation.

[0027] As a presentation of a glass material, four sorts of glass (lanthanum system glass, crown system glass, Flint system glass, lead loess flint glass) shown in Table 1 was used.

[0028] It washed on the penetrant remover conditions which show the obtained lens in Table 2. Then, since it passes the washing-stroke of the usual lens, the antireflection film was formed with the vacuum deposition method

[0029] The trial which compares the adhesion of the antireflection film of the example of above-mentioned this invention and the conventional antireflection film and endurance and which went to accumulate is (1) adhesive-tape friction test (after installing for 1000 hours into elevated-temperature and highly humid ambient atmosphere of temperature [ of 40 degrees C ], and 85% of relative humidity, adhesive tape is stuck to optical-glass componen front face, and is torn off) (2) humidity resistance test (it is left for 1000 hours in the elevated temperature and elevated-temperature ambient atmosphere of the temperature of 60 degrees C, and 85% of relative humidity).

[0030] The result of adhesion and durability test is as being shown in Table 2. As shown in Table 2, when it processes with specific acidity or an alkaline solution, it turns out that the thing conventional at the point of adhesion and endurance is excelled.

[0031] In addition, in this example, the nitric acid (pH 1-4) and the acetic-acid water solution (pH 4-5) were used as aqueous acids, and the sodium hydroxide and the potassium-hydroxide water solution were used as an alkaline water solution.

[0032]

[Table 1]

表 1 実施例に使用したガラス組成 (分析結果)

ランタン系ガラス (反射防止膜: マルチコート)

SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Li <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	SrO	BaO	ZrO <sub>2</sub>	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	合 計
15.8	27.2	0.06	3.58	0.05	11.2	4.99	7.85	2.49	23.7	3.02	99.94

(wt%)

クラウン系ガラス (反射防止膜: MgF<sub>2</sub> コート)

SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Li <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	SrO	BaO	ZnO	TiO <sub>2</sub>	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	合 計
45.95	12.12	4.35	7.78	2.83	—	0.65	22.26	3.56	0.21	0.31	100.02

(wt%)

フリント系ガラス (反射防止膜: MgF<sub>2</sub> コート)

SiO <sub>2</sub>	PbO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	合 計
27.2	71.0	0.50	1.00	0.30	100

(wt%)

鉛レスフリント系ガラス (反射防止膜: マルチコート)

SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	SrO	BaO	GeO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	合 計
15.0	12.1	12.2	0.06	0.06	0.45	8.07	0.14	26.7	24.7	0.13	0.14	99.75

(wt%)

[0033]

表 2

	洗 浄 条 件	使用した薬品	粘着テープ 剥離試験	耐湿試験
実施例 1	p H14以上の水溶液	NaOH	異常無し	異常無し
実施例 2	p H14以上の水溶液	KOH	異常無し	異常無し
実施例 3	p H14以上の水溶液	NaOH-KOH混合物	異常無し	異常無し
実施例 4	p H12の水溶液	NaOH	異常無し	異常無し
実施例 5	p H12の水溶液	KOH	異常無し	異常無し
実施例 6	p H12の水溶液	NaOH-KOH混合物	異常無し	異常無し
実施例 7	p H10の水溶液	NaOH	異常無し	異常無し
実施例 8	p H10の水溶液	KOH	異常無し	異常無し
実施例 9	p H10の水溶液	NaOH-KOH混合物	異常無し	異常無し
実施例10	p H 2の水溶液	硝酸	異常無し	異常無し
実施例11	p H 4の水溶液	硝酸	異常無し	異常無し
実施例12	p H 4の水溶液	酢酸	異常無し	異常無し
比較例 1	前処理なし	—	剥離	剥離、変質
比較例 2	p H 9の水溶液	NaOH	剥離	剥離、変質
比較例 3	p H 9の水溶液	KOH	剥離	剥離、変質
比較例 4	p H 9の水溶液	NaOH-KOH混合物	剥離	剥離、変質
比較例 5	p H 5の水溶液	酢酸	剥離	剥離、変質
比較例 6	p H 1の水溶液	硝酸 *	剥離	剥離、変質

\* It is rough \*\*\*\*\* [0034] to a lens front face.

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the antireflection film excellent in adhesion and endurance can be formed in the optical-glass component produced by carrying out press forming of the glass material by washing with acidity or an alkaline solution as a head end process at the time of forming an antireflection film. Consequently, defect reduction of a lens, the cost cut, and the steep rise of endurance were attained.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the optical element characterized by washing this optical-glass component with acidity or an alkaline solution in the manufacture approach of the optical element which forms an antireflection film in the optical-glass component produced by carrying out press forming of the glass material before forming an antireflection film.

[Claim 2] The manufacture approach of an optical element according to claim 1 that pH of said acidic solution is 2-4.

[Claim 3] The manufacture approach of an optical element according to claim 2 that said acidic solution is a solution of a nitric acid or an acetic acid.

[Claim 4] The manufacture approach of an optical element according to claim 1 that pH of said alkaline solution is ten or more.

[Claim 5] The manufacture approach of an optical element according to claim 4 that said alkaline solution is a solution of a sodium hydroxide or a potassium hydroxide.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing having shown the configuration of the mold for formation which applies the manufacture approach of the optical element of an example.

[Drawing 2] It is drawing having shown the condition that the punch member escaped up in drawing 1.

[Description of Notations]

10 Body of Shaping Equipment

12 Mold for Shaping

14 Mold

16 Punch Member

18 Female Mold Member

20 Support Substrate

22 24 Air cylinder

26 Heater

40 GASURA Material

---

[Translation done.]